

# FOSFORILANNOITUKSEN TARKENTAMINEN VIHANNESVILJELYSSÄ

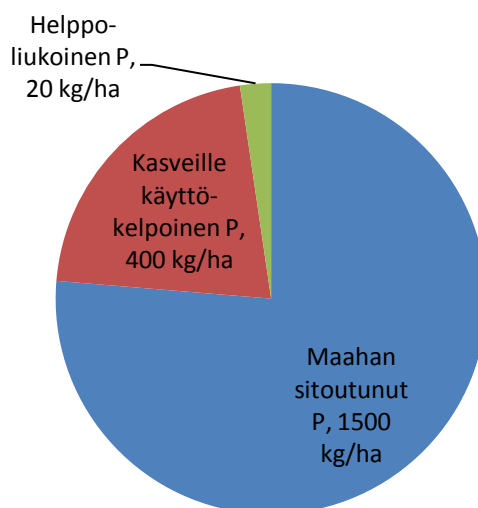
## Mitä viljavuusanalyysin fosforiluku kertoo?

Viljavuusanalyysissä määritetään helppoliukoisessa muodossa olevan fosforin (P) pitoisuus maanäytteessä. Pitoisuus on viitearvo, jonka avulla voidaan arvioida, kuinka suurella todennäköisyydellä ennen kasvukautta annettava lannoitus vaikuttaa sadon määrään.

Helppoliukoista fosforia on kivennäismailla vain muutama prosentti maan fosforin kokonaismäärästä ja alle 10 % kasveille käyttökelpoisesta fosforivarannosta. Jos viljavuustutkimuksen P-luku on 10-15 mg/l, kivennäismaassa on kasveille käyttökelpoista fosforia 300-400 kg/ha, turvemailla hieman vähemmän (Kaavio 1).



**Kaavio 1. Kivennäismaan P-varannot muokkauskerroksessa, kun viljavuustutkimuksen P-luku 10 mg/l**



## Milloin fosforilannoituksella voidaan odottaa sadonlisää?

Viljavuustutkimuksen P-luvun ollessa luokassa ”huono” tai ”huononlainen” saadaan vuotuisella fosforilisäyksellä sadonlisää. Saponlisät ovat suurimpia (jopa kymmeniä prosentteja) eloperäisillä mailla, joilla kasveille käyttökelpoinen fosforivaranto on suhteellisen pieni. Savimailla saponlisät ovat yleensä melko vähäisiä (alle 10 prosentin luokkaa) alhaisen fosforiluokan maillakin, koska savilla on suhteellisen suuri fosforinpidätyskyky ja siten suuri kasveille käyttökelpoinen varanto.

*Viljavuustutkimus on fosforilannoituksen suunnittelun perusta. Vihanniskasveilla on tehty niukasti tutkimusta siitä, mikä on oikea fosforilannoitusmäärä eri viljavuusluokissa.*

Nyrkkisääntönä voi viljan viljelyssä pitää, että satovasteet ovat epätodennäköisiä tai niitä saadaan vain märkinä kasvukausina, jos viljavuustutkimuksen P-luku on:

- savimailla yli 6 mg/l
- muilla kivennäismailla yli 10 mg/l
- eloperäisillä mailla yli 15 mg/l.

Vihanneskasvien satovasteita vuotuisen fosforilannoitukseen on tutkittu vähän, eikä niille ole voitu määrittää vastaavia viitearvoja. Oletettavaa on, että syvä- tai tiheäjuuriset kasvit eivät anna satovastetta sen korkeammissa viljavuusluokissa kuin viljat. Heikko- ja matalajuuriset kasvit voivat vaatia suuremman fosforipitoisuuden maassa antaakseen täyden sadon.

Kasvien fosforin ottoon nähden moninkertaisista fosforilisäyksistä ei mikään kasvi oletettavasti hyödy, jos maan viljavuusluokka on ”tyyydyttävä” tai sitä korkeampi. Lannoituskokeissa eri vihanneksilla mitattu fosforin otto on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Eri vihanneksilajien fosforin otto MTT:n lannoituskokeissa v. 1998-1999.**

Kasvi	Sato (tn/ha)	Fosforin otto (kg/ha)
<b>Porkkana</b>	55-65	25-30
<b>Sipuli</b>	30-45	20-30
<b>Syyskaali</b>	70-90	35-40
<b>Talvikaali</b>	70-100	45-50



## Mitä tapahtuu lisätylle fosforille, jota kasvit eivät ole käyttäneet?

Kasvit ottavat fosforin pääosin (80–95 %) maassa olevista varoista ja vain pienen osan kasvukauden alussa lisätystä lannoitteesta. Ennen kasvukautta lisättävän lannoitefosforin suora hyötysuhde on siis huono. Käyttämättä jäänyt fosfori pidättyy suurelta osin maahan kasveille käyttökelpoiseen varantoon, mutta sen liukoisuus pienenee ajan myötä.

Mitä enemmän maahan kertyy fosforia, sitä suurempi määrä siitä sitoutuu maahan vahvoin sidoksin ja sulautuu osaksi mineraalien rakennetta. Vahvasti maahan sitoutunut fosfori voi muuttua takaisin kasveille käyttökelpoiseen muotoon, mutta se vie pitkän aikaa ja edellyttää, että fosforilannoitusta annetaan vähemmän kuin kasvit ottavat fosforia maasta.

Ylimääräisestä fosforilannoituksesta on lähinnä kustannuksia, ellei maan fosforitila ole alhainen. Fosforikilon hinta seoslannoitteissa on noin 2 euroa.

**Keräkaalille ja sipulille suositellaan nykyisin yhtä suurta fosforilannoitusta, vaikka kasvien tuottama biomassa on aivan eri luokkaa. Keräkaali on syväjuurinen kasvi, sipuli matalajuurinen.**







”Välttävä” P-luokka on mineraalimailla ja ”tyydyttävä” luokka eloperäisillä mailla tarpeeksi korkea viljojen ja nurmien fosforinsaannin varmistamiseksi, ja näitä viljavuusluokkia korkeammissa P-luvuissa vuotuiset fosforilisäykset aiheuttavat lähinnä turhia kustannuksia.

Osa maassa olevasta helppoliukoisesta fosforista kulkeutuu valumavesien mukana pellolta pinta- ja salaojavalunnan mukana. Mitä korkeampi on maan helppoliukoisen fosforin pitoisuus, sitä enemmän sitä lähtee valumavesien mukana pellolta pois.

Valumavesien mukana pellolta poistuvan fosforin (yleensä noin 1-2 kg/ha vuodessa) suora kustannus on pieni, mutta pienikin määrä fosforia tuottaa vesistöissä runsaan leväkasvun: yksi kilo fosforia voi tuottaa 1000 kg levämassaa. Koska sama fosforiatomi jää kerran vesistöön päädyttyään sinne kiertämään ja voi tuottaa uusia leväkukintoja, fosforikulkeumat pellolta vesistöön vaikuttavat vesistön tilaan pitkän aikaa.

### **Miten selvitan itse, onko fosforilannoituksesta hyötyä?**

Vihannesten fosforilannoituksen tarpeen tutkiminen kontrolloitujen kokeiden avulla on vasta alkanut, ja uusia lannoitussuosituksia saadaan vasta muutaman vuoden kuluttua. Suhteellisen helppo keino selvittää vuotuisen

fosforilisäyksen tarvetta on perustaa lohkolle lannoitusikkuna.

Lannoitusikkunan voi tehdä levittämällä ennen lannoitusta pellolle pressu, joka poistetaan lannoituksen jälkeen. Syntyneen ikkunan kohdalle lisätään muut ravinteet paitsi fosfori. Kasvustoa verrataan ympäröivän pellon kasvustoon ja tarkkaillaan, ilmaantuuko kesän aikana merkkejä kasvun heikkenemisestä. Pahan fosforin puutteen merkki on purppuranpunaiset lehtien reunaosat, varsinkin lehtien kärjissä. Sadon punnitseminen erikseen lannoitusikkunan alalta antaa lopullisen vastauksen siitä, oliko fosforilannoituksesta hyötyä.



***Kuvassa perustetaan porkkanapellolle lannoitusikkuna, jossa pressun alalle levitetään muut ravinteet muttei fosforia.***

## Vihannesten ja marjakasvien tasapainoinen N- ja P-lannoitus ja ravinnepäästöjen vähentäminen (PuutarhaNP)

**PuutarhaNP-hankkeessa** tutkitaan vihannesten ja mansikan typpi- ja fosforilannoituksen tarkentamista vuosina 2014-2017. Kenttäkokeet sipulin, keräkaalin, porkkanan ja mansikan fosforilannoituksesta aloitettiin v. 2014 MTT:ssä ja tiloilla. Vuonna 2015 tutkimus laajenee vihannesten typpilannoituksen tarkentamiseen. Hankkeen loppuvaiheessa tarkastellaan fosforilannoituksen taloudellista optimointia ja laaditaan lannoitussuosituksia.

Hankkeen päärahoittaja on MMM/Maatilatalouden kehittämisrahasto, ja siihen osallistuu myös Yara Suomi. Vuonna 2014 vihannesten fosforilannoitusta tutkitaan myös osana EKOkas-hanketta (<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/ekokas>).



Fosforilannoituksen tarkentaminen vihannesviljelyssä

©MTT

[www.mtt.fi](http://www.mtt.fi)

PuutarhaNP-hanke

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/PuutarhaNP>

Teksti:

Risto Uusitalo ja Terhi Suojala-Ahlfors

[etunimi.sukunimi@mtt.fi](mailto:etunimi.sukunimi@mtt.fi)

Kuvat:

Heli Lehtinen, Terhi Suojala-Ahlfors,

Tiina Tontti ja Kimmo Oravuo

Julkaistu: 8/2014